

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 751 145**

②1 N° d'enregistrement national :

**96 08539**

⑤1 Int Cl<sup>6</sup> : H 02 J 7/14, H 02 J 7/34, 15/00, 1/14

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 09.07.96.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 16.01.98 Bulletin 98/03.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *RENAULT SOCIETE ANONYME —  
FR.*

⑦2 Inventeur(s) : *CARTIER STEPHANE et LAMARTINIE  
ELSA.*

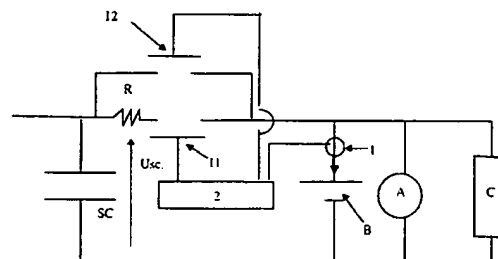
⑦3 Titulaire(s) : .

⑦4 Mandataire : *RENAULT.*

⑤4 DISPOSITIF DE CONTROLE DE LA CHARGE D'UN SUPERCONDENSATEUR ET PROCEDE DE COMMANDE  
D'UN TEL DISPOSITIF.

⑤7 Dispositif d'alimentation de charges électriques de vé-  
hicule automobile à moteur, comprenant une batterie (B),  
un alternateur (A) entraîné par le moteur destiné à la  
charge de la batterie (B), et auxquels sont connectés des  
charges électriques (C), un supercondensateur (SC) et un  
système de contrôle de la charge du supercondensateur  
(3) disposé entre le supercondensateur (SC) à l'ensemble  
constitué par la batterie (B), l'alternateur (A) et les charges  
(C), caractérisé en ce que ledit système de contrôle de la  
charge comprend:

- des moyens de mesure (1) de l'état de charge de la bat-  
terie (B),
- des moyens de mesure de la tension aux bornes du su-  
percondensateur (SC),
- des moyens de commutation (I1, I2) associés à des  
moyens de commande (2) contrôlant l'interruption ou l'éta-  
blissement de la liaison électrique entre le supercondensa-  
teur (SC) et la batterie (B), les charges (C) et l'alternateur  
(A) selon que la batterie (B) se charge ou se décharge.



3 2 751 145 - A1

**DISPOSITIF DE CONTROLE DE LA CHARGE D'UN  
SUPERCONDENSATEUR ET PROCEDE DE COMMANDE  
D'UN TEL DISPOSITIF**

La présente invention concerne un dispositif de contrôle de la charge d'un supercondensateur d'un ensemble d'alimentation de charges électriques dans un véhicule automobile et son procédé de commande lui assurant une charge optimale sans pénaliser le fonctionnement de l'ensemble d'alimentation.

L'invention s'applique plus particulièrement à un ensemble d'alimentation de charges électriques de véhicule automobile, qui comprend une batterie, connectée en parallèle avec un alternateur relié au moteur destiné à la charge de la batterie, des charges électriques montées en parallèle un supercondensateur.

Dans un tel ensemble d'alimentation de charges électriques, la batterie assure notamment le démarrage du moteur en fournissant le courant nécessaire au fonctionnement du démarreur ; lorsque le moteur tourne l'alimentation des diverses charges électriques du véhicule est normalement assurée par l'alternateur.

L'utilisation urbaine des véhicules automobiles amène à de fréquents démarrages du moteur, lesquels absorbent une puissance électrique importante ; le déplacement qui suit du véhicule, généralement de l'ordre de quelques kilomètres, s'avère souvent insuffisant pour permettre à l'alternateur de recharger suffisamment la batterie afin de compenser la décharge de cette dernière qui résulte du démarrage précédent.

Il s'ensuit des difficultés de démarrage dues à des batteries déchargées.

L'énergie électrique stockée dans le supercondensateur, qui possède une capacité de l'ordre de 1500 Farad, peut être délivrée en un temps relativement bref ; il permet donc notamment de délivrer la forte puissance nécessaire au démarrage du moteur ou au chauffage du pot catalytique, en évitant que la batterie ne soit trop fortement sollicitée.

La recharge du supercondensateur est ensuite effectuée par l'alternateur.

5 Cependant, le fonctionnement simultané de plusieurs organes de l'équipement électrique du véhicule, peut nécessiter une puissance que l'alternateur ne peut fournir à lui seul, la batterie pouvant alors être sollicitée pour fournir un courant supplémentaire par rapport au courant insuffisant fourni par l'alternateur pour alimenter lesdits organes.

10 Dans cette situation, afin d'éviter les problèmes de cyclage liés aux sollicitations auxquelles la batterie est soumise, il est préférable de limiter la décharge supplémentaire de la batterie qui résulterait du courant nécessaire à la charge du supercondensateur.

15 A cet effet, la présente invention propose un dispositif d'alimentation de charges électriques de véhicule automobile à moteur, comprenant une batterie, un alternateur entraîné par le moteur destiné à la charge de la batterie, et auxquels sont connectés des charges électriques, un supercondensateur et un système de contrôle de la charge du supercondensateur disposé entre le supercondensateur à l'ensemble  
20 constitué par la batterie, l'alternateur et les charges, caractérisé en ce que ledit système de contrôle de la charge comprend :

- des moyens de mesure de l'état de charge de la batterie,
  - des moyens de mesure de la tension aux bornes du supercondensateur,
  - des moyens de commutation associés à des moyens de commande
- 25 contrôlant l'interruption ou l'établissement de la liaison électrique entre le supercondensateur et la batterie, les charges et l'alternateur selon que la batterie se charge ou se décharge.

Le dispositif selon l'invention permet de limiter la décharge de la batterie quand le réseau électrique est en dévers, c'est à dire quand  
30 l'alternateur ne peut fournir le courant nécessaire au fonctionnement normal du réseau électrique de l'automobile.

Selon une autre caractéristique de la présente invention, les moyens de commutation comprennent au moins un interrupteur bidirectionnel et commandable.

35

Selon une autre caractéristique de la présente invention, les moyens de commutation comprennent un interrupteur monodirectionnel et commandable.

5

Selon une autre caractéristique de la présente invention, les moyens interrupteurs monodirectionnel constituent un hacheur.

Selon une autre caractéristique de la présente invention, les moyens de mesure de l'état de charge de la batterie sont constitués par un capteur de mesure du courant de charge ou de décharge de la batterie.

10

Selon une autre caractéristique de la présente invention, les moyens de mesure de l'état de charge de la batterie sont constitués par des moyens de mesure de la tension aux bornes de ladite batterie.

15

Un autre objet de l'invention est un procédé de commande d'un dispositif d'alimentation de charges électriques d'un véhicule électriques à moteur, caractérisé en ce que lors du fonctionnement du dispositif en phase de dévers pendant laquelle la batterie se décharge, la charge du supercondensateur est interrompue.

20

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

25

- la figure 1 est le schéma électrique général d'un dispositif d'alimentation des charges électriques d'un véhicule automobile, selon l'invention;

30

- la figure 2 et 3 sont des schémas électrique de deux modes de réalisation du dispositif d'alimentation du dispositif d'alimentation des charges électriques, selon l'invention;

- la figure 4 est un diagramme qui permet de décrire le procédé de commande selon l'invention.

35

Les éléments portant les mêmes références sur les différents figures remplissent les mêmes fonctions en vue des mêmes résultats.

En référence à la figure 1, on a représenté un dispositif d'alimentation des charges électriques d'un véhicule à moteur qui comprend une batterie B, un alternateur A permettant d'alimenter les charges électriques C du véhicule et de recharger la batterie B, un supercondensateur SC fournissant l'énergie électrique d'appoint lors de la mise en fonctionnement d'organes électriques qui nécessitent un courant important pendant un bref moment, et un système de contrôle de la charge 3 reliant le supercondensateur SC au reste du réseau électrique du véhicule.

Le système de contrôle de la charge 3 sépare le supercondensateur SC de l'ensemble constitué de l'alternateur A, la batterie B, et les charges électriques C.

L'alternateur A, les charges électriques C et la batterie B sont montés en parallèle.

Le système de contrôle de la charge du supercondensateur SC selon l'invention comprend :

- des moyens de mesure 1 de l'état de charge de la batterie qui peuvent être constitués, soit par des moyens de mesure de la tension aux bornes de cette dernière, soit par des moyens de mesure du courant de charge ou de décharge de la batterie B.

- des moyens de mesure de la tension (non représentés) aux bornes du supercondensateur SC,

- des moyens de commutation (I1,I2) qui contrôlent l'établissement et l'interruption de la liaison électrique entre le supercondensateur SC et l'ensemble précédemment cité ; les moyens de commutation, sont commandés par un circuit de commande 2 recevant les signaux en provenance des moyens de mesure précédemment cités.

Les moyens de mesure du courant de charge I1 de la batterie B peuvent, à titre d'exemple non limitatif, être constitués par un capteur de courant de type connu, par exemple à effet Hall, qui permet de détecter la présence soit d'un courant de charge de la batterie, soit d'un courant de décharge de cette dernière.

5 Selon un autre mode de réalisation de l'invention, les moyens de mesure de l'état de charge de la batterie comprennent des moyens de mesure de la tension à ses bornes ; en effet, selon que la tension mesurée à ses bornes soit ou non supérieure à un seuil prédéterminé (par exemple 12,7 V), caractéristique de chaque batterie, on peut en déduire que la batterie se charge ou se décharge.

10 Les moyens de mesure de l'état de charge de la batterie peuvent être associés à des moyens logiques qui délivrent en sortie aux moyens de commande 2 un signal binaire ; ce signal prend par exemple les valeurs 0 ou 1, selon le courant mesuré par le capteur soit un courant de charge ou de décharge.

15 Quant aux moyens de mesure de la tension aux bornes du supercondensateur SC, ils comparent la tension aux bornes de ce dernier à une valeur de référence correspondant à un état de charge complet dudit supercondensateur ; ces moyens de mesure comprennent par exemple un comparateur, monté de manière connu en soi, qui délivre en sortie aux moyens de commande un signal binaire correspondant à une valeur logique 0 ou 1, selon que la tension aux bornes du supercondensateur soit supérieure ou égale à ladite tension de référence.

20 Les moyens de commande 2 peuvent consister en une porte logique, de type AND à deux entrées, lesquelles sont reliées respectivement aux deux moyens de mesure précédemment cités, et délivrant en sortie un signal binaire fonction de l'état desdites entrées.

25 Suivant la valeur en sortie de cette porte logique, les moyens de commutation assureront ou vont interrompre la liaison électrique entre le supercondensateur SC et le reste du réseau électrique du véhicule.

30 Les moyens de commande 2 peuvent aussi prendre la forme d'une unité centrale, telle qu'un microprocesseur, programmée de manière connue en soi pour mettre en oeuvre le procédé de contrôle selon l'invention.

35 Selon un premier mode de réalisation de l'invention représenté à la figure 2, les moyens de commutation comprennent un ensemble

5 composé d'une résistance R et d'un premier interrupteur bidirectionnel commandable I1, tel qu'un relais de type connu en soi, ledit ensemble étant monté entre l'une des bornes du supercondensateur SC et l'une des bornes de la batterie B.

10 Selon un autre mode de réalisation de l'invention, représenté à la figure 3, les moyens de commutation comprennent un convertisseur de tension constitué d'au moins un interrupteur monodirectionnel et commandable I1, par exemple un hacheur, monté entre l'une des bornes du supercondensateur et l'une des bornes de la batterie, qui permet le passage d'un courant de charge vers le supercondensateur.

15 Le convertisseur ajuste la tension aux bornes du supercondensateur en fonction de la tension de la batterie; si cette tension est égale à la tension de consigne du régulateur de l'alternateur (par exemple 14,4 V à 20°C), le taux de hâchage est égal à 1 ; lorsque la tension batterie est comprise entre la tension de consigne du régulateur et la tension seuil indiquant un possible dévers de la batterie, détecté par une tension à ses bornes inférieure à un seuil prédéterminé, le taux de hâchage est 1 si en outre la tension de la batterie est égale à la tension de consigne du régulateur, et de 0 si la tension de la batterie est inférieure à la valeur seuil correspondant à un possible dévers ;  
20 lorsque le réseau est en dévers, le taux de hâchage est nul et le condensateur n'est plus rechargé par le réseau.

25 Ainsi, le dispositif selon l'invention charge le supercondensateur avec un courant d'autant plus faible que le réseau est proche du dévers.

30 Afin de permettre la décharge du supercondensateur, les moyens de commutation peuvent en outre comprendre un second interrupteur commandable I2, par exemple un relais identique au premier, monté en parallèle aux bornes de l'ensemble constitué de la résistance et du premier interrupteur commandable ; le second relais est en position ouverte lors de la recharge du supercondensateur et commandé en fermeture par les moyens de commande selon une stratégie particulière dépendant des besoins électriques des organes du réseau lorsque l'énergie stockée dans le supercondensateur doit être utilisée.  
35

En référence à la figure 4, le fonctionnement du dispositif commandé selon l'invention est le suivant :

- 5           - à l'arrêt du moteur du véhicule, les interrupteurs I1 et I2 sont ouverts,
- en phase de décharge du supercondensateur SC, l'interrupteur I2 est commandé en fermeture en fonction de la puissance électrique à fournir au reste du réseau électrique, l'interrupteur I1 étant ouvert,
- 10          - en phase de charge du supercondensateur, l'interrupteur I2 est ouvert et l'interrupteur I1 est fermé pour permettre le passage d'un courant de charge du reste du réseau vers le supercondensateur SC; L'interrupteur I1 est ouvert et donc la charge du supercondensateur est interrompue, lorsque l'une des deux conditions suivantes est réalisée :
- 15          - le réseau électrique est en dévers, c'est à dire quand la batterie B débite du courant pour compléter celui de l'alternateur A,
- la charge du supercondensateur, mesurée par la tension à ses bornes atteint un seuil prédéterminé.

20          L'avantage du dispositif selon l'invention réside donc dans le fait que la charge du supercondensateur s'effectue en prenant en compte l'état de charge de la batterie, ce qui permet d'assurer une bonne alimentation des charges électriques et d'éviter les cyclages profonds de la batterie qui diminue considérablement sa durée de vie.

25          Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée au mode de réalisation décrit et illustré qui n'a été donné qu'à titre d'exemple.

          Au contraire, l'invention comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci sont effectuées suivant son esprit.

30

35



## REVENDICATIONS

5 1) Dispositif d'alimentation de charges électriques de véhicule automobile à moteur, comprenant une batterie (B), un alternateur (A) entraîné par le moteur destiné à la charge de la batterie (B), et auxquels sont connectés des charges électriques (C), un  
10 supercondensateur (SC) et un système de contrôle de la charge du supercondensateur (3) disposé entre le supercondensateur (SC) à l'ensemble constitué par la batterie (B), l'alternateur (A) et les charges (C), caractérisé en ce que ledit système de contrôle de la charge comprend :

- de moyens de mesure (1) de l'état de charge de la batterie (B),
- 15 - de moyens de mesure de la tension aux bornes du supercondensateur (SC),
- des moyens de commutation (I1,I2) associés à des moyens de commande (2) contrôlant l'interruption ou l'établissement de la liaison électrique entre le supercondensateur (SC) et la batterie (B), les charges (C) et l'alternateur (A) selon que la batterie (B) se charge  
20 ou se décharge.

2) Dispositif d'alimentation selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de commutation (I1,I2) comprennent au moins un interrupteur bidirectionnel et commandable.

25 3) Dispositif d'alimentation selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de commutation (I1,I2) comprennent un interrupteur monodirectionnel et commandable.

4) Dispositif d'alimentation selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens interrupteurs I1 monodirectionnel constituent un  
30 hacheur.

5) Dispositif d'alimentation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de mesure de l'état de charge de la batterie sont constitués par un capteur (1) de mesure du courant de charge ou de décharge de la  
35 batterie.

5 6) Dispositif d'alimentation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de mesure de l'état de charge de la batterie sont constitués par des moyens de mesure de la tension aux bornes de ladite batterie (B).

10 7) Procédé de commande d'un dispositif d'alimentation de charges électriques selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que, lors du fonctionnement du dispositif en phase de dévers pendant laquelle la batterie (B) se décharge, la charge du supercondensateur (SC) est interrompue.

15

20

25

30

35

1 / 2

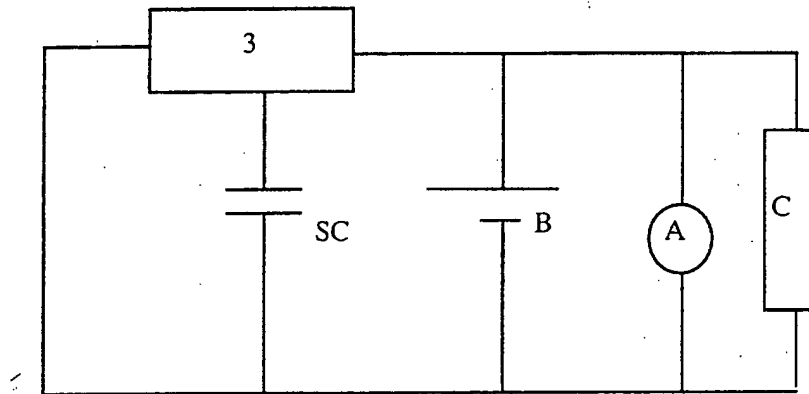


FIG .1

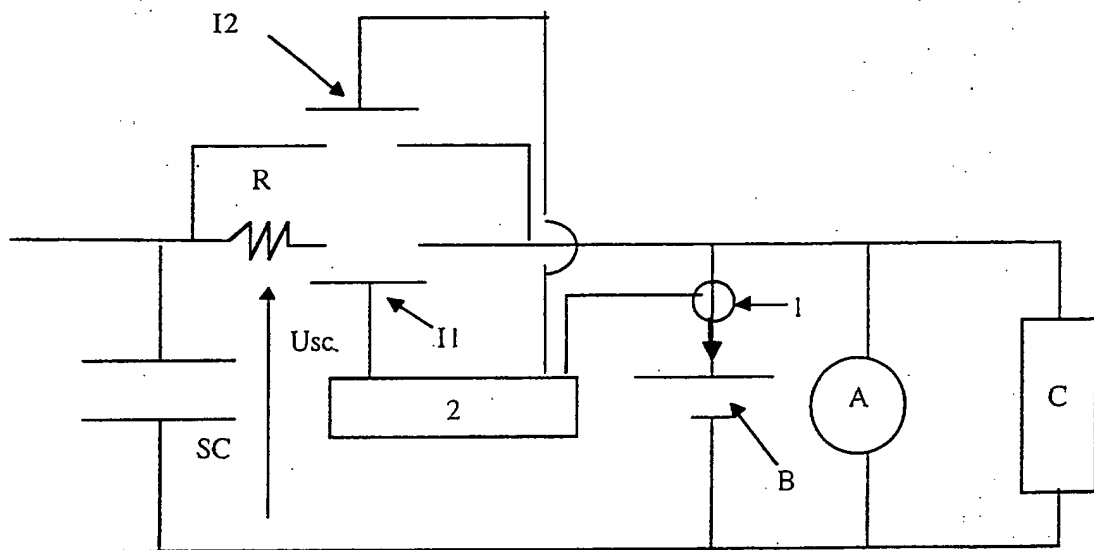


FIG .2

2 / 2

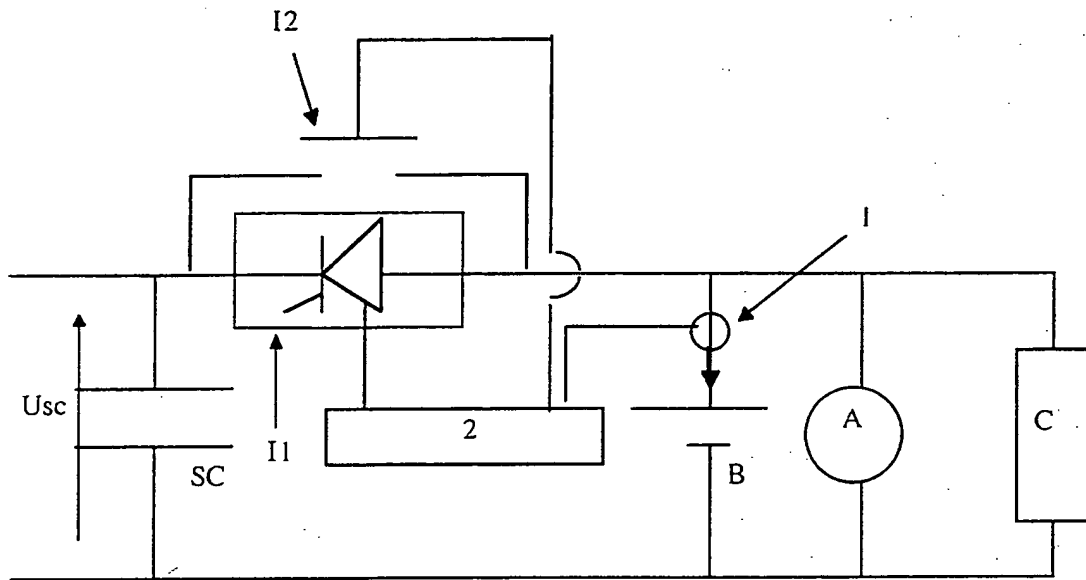


FIG. 3

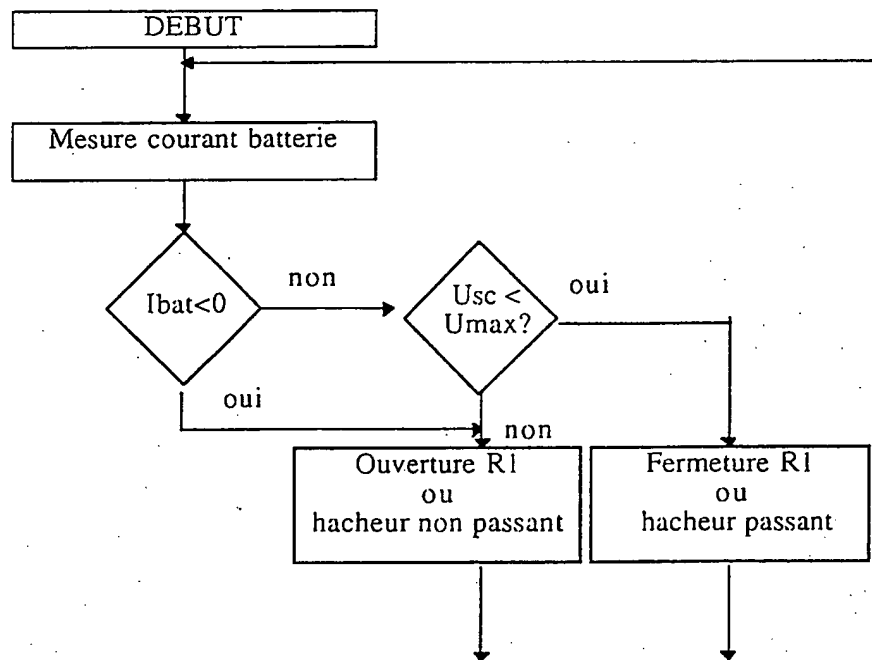


FIG. 4

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIREétabli sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche2751145  
N° d'enregistrement  
nationalFA 529814  
FR 9608539

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée	
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	EP 0 427 568 A (ISUZU MOTORS LTD) 15 Mai 1991	1	
Y	* le document en entier *	3	
Y	EP 0 410 559 A (ISUZU MOTORS LTD) 30 Janvier 1991 * le document en entier *	3	
A	EP 0 403 051 A (ISUZU MOTORS LTD) 19 Décembre 1990 * le document en entier *	1	
A	EP 0 390 398 A (ISUZU MOTORS LTD) 3 Octobre 1990 * le document en entier *	1	
A	EP 0 376 667 A (ISUZU MOTORS LTD) 4 Juillet 1990 * le document en entier *	1	
A	US 4 774 624 A (QUALICH JOHN R) 27 Septembre 1988 * le document en entier *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
A	EP 0 354 790 A (HITACHI LTD) 14 Février 1990 * page 6, ligne 45 - page 7, ligne 20 *	1	H02J F02N
A	EP 0 412 631 A (ISUZU MOTORS LTD) 13 Février 1991 * le document en entier *	1	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
24 Mars 1997		Kelperis, K	

2

PO FORM 1503 03.82 (P04CL1)

## CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul  
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie  
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général  
O : divulgation non-écrite  
P : document intermédiaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention  
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.  
D : cité dans la demande  
L : cité pour d'autres raisons  
& : membre de la même famille, document correspondant